¿QUÉ ES ESO DE LA REALIDAD VIRTUAL?

Francisco Morán Burgos

Grupo de Tratamiento de Imágenes
Depto. de Señales, Sistemas y Radiocomunicaciones
ETSI Telecomunicación - Universidad Politécnica de Madrid
Ciudad Universitaria s/n - 28040 Madrid
Tel: +34.1.336.7353
Fax: +34.1.336.7350
E-mail: **fmb@gti.ssr.upm.es**
WWW: **http://www.gti.ssr.upm.es./~fmb/**

Primera definición

Resulta pretencioso tratar de definir la realidad virtual (RV en adelante) con una frase cuando hay ya varios libros dedicados al tema por completo. Pero, además, es arriesgado hacerlo, porque la RV es el fruto, aún en formación, de un conjunto de tecnologías informáticas que evolucionan constantemente y muy deprisa. El lector impaciente tendrá que conformarse con una primera aproximación, según la que los mundos virtuales son escenarios sintéticos tridimensionales simulados por ordenador con cierta verosimilitud en tiempo real, y que el usuario (o la usuaria) no se limita a observar, al poder también alterarlos, interactuando con los objetos que los pueblan.

Para profundizar un poco más es necesario aclarar y matizar algunos términos de esta definición: "sintético" y "virtual" son dos eufemismos característicos del mundillo de los gráficos por ordenador que los informáticos empleamos para no tener que reconocer abiertamente que nuestra creación no es "real", que no existe más que en las entrañas de una máquina. Ahora bien, la ventaja de que el escenario creado sea artificial es que se puede examinar desde cualquier ángulo, sin limitaciones físicas: se puede "simular" cualquier recorrido suyo mediante un ordenador. Tradicionalmente —a lo largo de los últimos treinta años, que es una barbaridad en la escala informática del tiempo—, lo que se hacía era generar imágenes estáticas, o incluso secuencias de imágenes, de simulaciones prefijadas. Según han ido apareciendo máquinas más potentes, el fotorrealismo de las imágenes sintéticas ha mejorado muy notablemente. Hoy en día, algunos ordenadores permiten generar proyecciones verdaderamente convincentes de escenarios tridimensionales complejos "en tiempo real": sin necesidad de esperar minutos, o incluso horas, para el cálculo de cada imagen, como era costumbre antes, sino a razón de decenas de imágenes por segundo. Una novedad introducida por los sistemas de RV en cuanto a la calidad de la simulación es la de la estereoscopía: se generan y proyectan dos secuencias de imágenes independientes, correspondientes a los puntos de vista ligeramente distintos de los dos ojos del espectador, para aumentar la eficacia de la ilusión óptica producida.

Pero lo más importante, característico y novedoso de la RV respecto a la imagen sintética tradicional, no es la mejora de la calidad de la simulación, sino la sensación de "inmersión en el entorno" que procura al usuario su capacidad de interacción: el creador del entorno se limita a describir los objetos que contiene y unas reglas que gobernarán todas las posibles exploraciones de su mundo; luego, será cada espectador quien determine en cada instante el curso de su aventura particular, convirtiéndose así también en "actor". Esta posibilidad, que es fundamental en la verdadera RV, da una enorme libertad al usuario para investigar y comprender mejor el objeto de su estudio en sus aplicaciones más científicas, como la reproducción de fenómenos físicos o las prácticas de cirugía virtual.

¿Quién es quién, y quién hace qué en el mundo de la RV?

En su libro *Virtual Reality* (edición inglesa de Touchstone, New York, 1991), Howard Rheingold recoge los resultados de una investigación exhaustiva que le hizo recorrer gran parte del mundo occidental durante casi dos años. A lo largo de unas 400 páginas que forman una obra a medio camino entre el documental y el tratado antropológico, el autor busca los orígenes de la RV, y no los encuentra sólo en los modernos esfuerzos científicos de simulación de fenómenos físicos, sino también —o sobre todo— en actividades milenarias del hombre que, desde los tiempos del teatro griego, no ha dejado de inventar realidades alternativas.

En cuanto a la historia de la simulación, o más concretamente a su prehistoria, Rheingold concede especial importancia a Morton Heilig, un inventor salido del mundo del cine que patentó en 1962 una atracción de feria a la que llamó *Sensorama*, que realizaba una proyección estereoscópica cinematográfica de recorridos prefijados, con traqueteos, brisas y olores incluidos. También dedica un capítulo, titulado "máquinas para pensar", al aporte de varios "profetas tecnológicos" y a "una legión de inspirados infonautas" (*sic*), que orientaron sus carreras a la producción de herramientas informáticas para facilitar el proceso intelectual humano (*intellectual augmentation / mind amplifying*): cita, por ejemplo, a J.C.R. Licklider y Douglas Engelbart, dos visionarios de la simbiosis entre hombres y ordenadores. Y si hay que quedarse con un solo nombre de entre los pioneros de los gráficos interactivos, éste debería ser el de Ivan Sutherland, creador del programa *Sketchpad*, el primer interfaz hombre-máquina gráfico y verdaderamente intuitivo, y del primer proyector binocular que sumergía al usuario en un mundo sintético tridimensional, mostrándoselo desde su punto de vista subjetivo.

Por otra parte, cualquier recapitulación de los orígenes de la RV debe resaltar el importantísimo papel que han jugado en su desarrollo durante las tres últimas décadas distintos organismos estadounidenses como la NASA, las Fuerzas Aéreas y varios centros científicos, en particular el *Media Laboratory* del MIT y el *Sunnyvale Laboratory* de Atari. De hecho, son muchos los investigadores que, como Scott Fisher, pasaron por estos dos laboratorios donde probablemente se acuñó el término "realidad virtual" a principios de los '80. Y esto muy a pesar de Jaron Lanier, que se lo apropia injustamente, cuando le sobran otras contribuciones notables al auge de la RV durante la última década, como la de su famosísimo *DataGlove* (cf. foto) y otros productos de su compañía VPL. Más recientemente, universidades como la de Utah, y en especial la de North Carolina, con Frederick Brooks y Henry Fuchs al frente, han dado lugar a avances espectaculares, tanto en *hardware* como en *software*.

Hace ya cuatro años que Rheingold peinó los laboratorios informáticos del mundo en busca de RV. Y ya entonces, vivió decenas de experiencias, de las que cabe destacar:

- la exploración de edificios aún inexistentes, y la manipulación de enzimas en reacciones moleculares simuladas, en la universidad de North Carolina;
- la tele-operación de robots en un espacio exterior imaginario, en un centro de investigación de la NASA en California;
- la simulación de texturas mediante un *joystick* controlado por ordenador, en Cambridge, Massachusetts;
- la ilusión de observar un modelo de sí mismo a través de los ojos de un tele-robot, en Tsukuba, Japón;
- el diseño y la fabricación de las famosas marionetas de la serie *"spitting image"* y otras criaturas de su creador, que estaba poniendo a punto un guante capaz de transmitir a distancia sensaciones táctiles, en Londres;
- la interpretación de música en un dispositivo hecho de metal y microchips, que imitaba sin embargo con asombrosa verosimilitud el sonido y el tacto de un arco sobre las cuerdas de un violín, en Grenoble, Francia.

Pero es que, desde la publicación de *Virtual Reality*, el número de aplicaciones de la RV se ha disparado. Desde el punto de vista científico, no hay congreso internacional sobre gráficos por ordenador que no reserve un apartado especial a la RV, e incluso hay varios dedicados en exclusiva a este tema, sobre todo en relación con la medicina. Desde el punto de vista artístico, ya son muchos los soñadores que, como Myron Krueger, han sabido aplicar su formación técnica a la invención de experiencias virtuales. Y desde el punto de vista comercial, cada vez es mayor el impacto de la RV en el mercado de los vídeo-juegos, y recientemente se han anunciado contratos multi-millonarios de cooperación entre compañías como ATT, Nintendo y SiliconGraphics para poner al alcance del gran público la RV.

¿Qué se necesita para hacer RV?

Aunque es cierto que los sistemas de RV de gama alta pueden costar tranquilamente decenas de millones de pesetas (máquinas multi-procesador con aceleradores gráficos *hardware*, como las de SiliconGraphics o Evans & Sutherland), es igualmente cierto que si uno rebaja sus pretensiones, puede llegar a la "RV en casa" por unos cientos de miles de pesetas — en el mundo de la RV, como en el de los ordenadores en general, no puede ser más aplicable el famoso dicho de "Bueno, rápido, barato: elija sólo dos".

Lo característico de un sistema de RV son los dispositivos periféricos que conectan el mundo sintético que existe dentro de la máquina con el exterior. Por una parte, están los de “salida” de datos, mediante los cuales el usuario percibe el entorno virtual; y por otra, los de “entrada”, a través de los que el usuario logra actuar sobre el entorno. De entre los primeros, son esenciales los que afectan a la vista, siendo éste el sentido con el que los humanos asimilamos más información. Para lograr una verdadera ilusión de tridimensionalidad, existen actualmente dos soluciones muy comunes: los HMD (*Head Mounted Displays*, cf. foto), y las gafas de cortinilla (*shutter glasses*). Los HMD son cascos con dos pantallas de cristal líquido miniaturizadas, como las de los visores de las cámaras de vídeo, que proyectan sus imágenes directamente sobre cada ojo. Las gafas, también basadas en la tecnología del cristal líquido, pero bastante más baratas por su construcción que los HMD, obstruyen alternativamente la visión de cada ojo de manera sincronizada con la proyección (en un monitor convencional) de la imagen correspondiente al ojo contrario; al hacer esto varias veces por segundo, el cerebro no es capaz de notar la trampa, y percibe una imagen estereoscópica. También hay otros dispositivos de salida que pueden contribuir a la sensación de inmersión, como son los sistemas de sonido 3-D, o los de realimentación táctil o elástica, que permiten al usuario sentir la textura de los objetos del entorno o las fuerzas que éstos ejercen. Lógicamente, cuanto más sofisticados, más infrecuentemente se encuentran en aplicaciones reales, y más caen en el campo de la investigación.

De los dispositivos de entrada, el más famoso es el guante de fibras ópticas, popularizado por Jaron Lanier con su *DataGlove*, aunque también existen otros sensores que proporcionan información acerca de la posición y orientación espacial del usuario, o de sus gestos. En concreto, es muy común montar sobre el HMD o las gafas del usuario un sensor como el *Isotrak* de Polhemus que mantiene informado al sistema en todo momento sobre el punto de vista del espectador, que es fundamental conocer para realizar la proyección subjetiva correspondiente del escenario sintético.

Volviendo al elemento fundamental del sistema, el ordenador, y limitando el campo al de los ordenadores personales, los más populares son los compatibles con el PC de IBM, por lo que hay mucho más *hardware* y *software* disponible para ellos que para otras máquinas como el Apple MacIntosh o los diferentes modelos de Amiga. Si se elige efectivamente el PC, el mínimo exigible parece ser un procesador i486 con al menos 4 MB de RAM, una tarjeta gráfica SVGA, y un ratón convencional, o preferiblemente un *joystick*. Si a eso se añade un guante como el *PowerGlove* de Nintendo y unas gafas como las *ShutterGlasses* de Sega (ambos dispositivos se han dejado de fabricar, pero aún es fácil hacerse con ellos), se empieza a poder hablar de RV. Si además se dispone de alguna tarjeta de sonido 3-D como la relativamente barata *Ultrasound* de Gravis, la sensación de inmersión en el entorno que se puede lograr es aceptable. Huelga decir que con un equipo así seguramente no se alcanzará una calidad parecida a la de los simuladores de cazas F-18 de la USAF, ni se vivirán experiencias como las de la película “El cortador de césped”, pero por 300.000 pesetillas se tiene un buen punto de partida para empezar a bucear en mundos virtuales.

Ya, bueno, pero al final, ¿qué es eso de la RV?

Recientemente, en el grupo de *news "sci.virtual-worlds"* de Internet, la red mundial de ordenadores que pone en contacto a millones de personas de todo el planeta, un participante pidió al foro que se le proporcionara la "verdadera" definición de realidad virtual. No tardó en recibir decenas de respuestas ofreciendo distintas visiones sobre el tema. Quizá la mejor hasta la fecha sea la de Keith Nesbitt, un ingeniero de *software* australiano, que escribió: *"I read somewhere that Virtual Reality was an oxymoron, but I always believed it was an acronym... VIRTUAL REALITY stands for Visual Interactive Realism where you can Touch, Use, Ask, Listen, Respond, Experience, Act and Live in Imagined Tomorrows, Yesterday."* [☺]

La creación de mundos sintéticos permite a todo tipo de visionarios —ya sean químicos moleculares, arquitectos y urbanistas, o artistas cibernéticos— convertirse en dioses virtuales, a la vez que les exige conjugar los avances tecnológicos de disciplinas muy diversas: ingeniería de *hardware*, *software* y telecomunicaciones, diseño de interfaces hombre-máquina, óptica, acústica, psicología, artes plásticas, y otras muchas. Además de las aplicaciones puramente lúdicas de la RV, de las que veremos seguramente cada vez más en los próximos años, tal y como está planteada la batalla del mercado de los vídeo-juegos, quizá lo más interesante que puede ofrecer la RV sea su potencial científico. No deja de ser paradójico que una de las principales razones de ser de la realidad "virtual", y desde luego aquella que la hizo nacer, sea la de facilitar nuestro entendimiento de algunas facetas del mundo "real".

[☺] He leído que Realidad Virtual es un estúpido neologismo de diseño, pero yo siempre he creído que es un acrónimo... REALIDAD VIRTUAL son las siglas de Realismo Visual Interactivo en donde puedes Tocar, Usar, Preguntar, Escuchar, Responder, Experimentar, Actuar y Vivir en Mañanas Imaginados, Ayer (en inglés, las iniciales de las palabras que comienzan con mayúscula forman efectivamente la expresión definida) — N. del T.